

BAB II

PERANCANGAN PRODUK

2.1 Spesifikasi Produk

2.1.1 *Poly Vynyl Clhoride*

Rumus Kimia	: C_2H_3Cl
Titik Didih ($^{\circ}C$)	: $-13,4^{\circ}C$
Kepadatan (kg/m^3)	: 911
Berat Molekul	: 62
Titik Lebur ($^{\circ}C$)	: $-153,8$
<i>Vapor Pressure</i>	: 2515.6 mmHg @ 21.1 C
<i>Vapor Density</i>	: 2.2
<i>Specific Gravity</i>	: 0.9106
<i>Freezing Point</i>	: $-245 F (-154 C)$
Kemurnian	: 99,5 %
Viskositas larutan	: 140 cp

2.2 Spesifikasi Bahan Baku

2.2.1 *Vinyl Chloride Monomer*

Rumus kimia	: $CH_2 = CHCl$
Berat Molekul	: 62,5
Kemurnian	: 99,99%

Titik Leleh : -154 C

Titik Didih : -13 C

Panas Spesifik

- Uap pada 20°C	: 858
- Cairan pada 20°C	: 1352
Temperature kritis	: 156,6
Tekanan kritis, (Mpa)	: 5,60
Volume kritis (cm ³ /mol)	: 169
Panas Laten Pencairan (J/g)	: 75,9
Panas Laten Penguapan (J/g)	: 330
Entalpi Standar Pembentukan (Kkal/mol)	: 0,3
Energi Gibbs Standar Pembentukan (Kj/mol)	: 51,5
Tekanan Uap (Kpa) pada :	
- -30°C	: 50,7
- -20°C	: 78
- -10°C	: 115
- 0°C	: 164
Densitas Cairan -14,2°C (g/cm ³)	: 0,969

Vapor Pressure : 2580 mmHg at 68 °F

Vapor Density : 2,15

Viskositas larutan : 0,17 cp

2.2.2 Air

Rumus Kimia : H₂O

Berat Molekul : 18

Densitas (kg/m³) : 995,647

Titik Didih (°C) : 100

Titik Beku (°C) : 0

Spesifikasi gravity (m/dt²) : 9,8

Titik Kritis (°C) : 374,1 mmHg

Vapor Density : 17.535 mmHg

Vapor Density pada 50°C : 92.51 mmHg

Viskositas larutan : 0,82 cp

2.2.3 Diethylhexyl Peroxodicarbonate

Rumus kimia : C₁₈H₃₄O₆

Berat Molekul : 346

Titik Didih (°C) : 401,18

Densitas (kg/m³) : 1246,8

Vapor Pressure : <0.001 Pa at 25°C

Freezing Point : <-70°C

2.2.4 Dilauroyl Peroxide

Rumus kimia : $C_{24}H_{46}O_4$

Berat molekul : 398

Densitas (kg/m^3) : 1450

Titik Didih ($^{\circ}C$) : 150,2

Titik lebur ($^{\circ}C$) : -0,43

2.2.5 Citrid Acid

Rumus Kimia : $C_6H_8O_7$

Berat Molekul : 192,12 g/mol

Densitas (kg/m^3) : $1,665 \times 10^3$

Titik Lebur ($^{\circ}C$) : 153

Titik Didih ($^{\circ}C$) : 175

2.2.6 Sodium Nitrit

Rumus Kimia : $NaNO_2$

Berat Molekul : 69

Titik Lebur ($^{\circ}C$) : 271 $^{\circ}C$

Titik Didih ($^{\circ}C$) : 320 $^{\circ}C$

Densitas (kg/m^3) : 2.168

Viskositas larutan : 0,74 cp

2.2.7 Poly Vinyl Alcohol

Rumus Kimia : $(\text{C}_2\text{H}_4\text{O})_x$

Berat Molekul : 30

Titik Lebur ($^{\circ}\text{C}$) : 200°C

Densitas (kg/m^3) : 1.91

Derajat Hidrolisis, % : 78,5-81,5

Freezing Point : 200°C

Viskositas larutan : 58,80 cp

2.2.8 Polyvinyl Acetat

Rumus Kimia : $\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_2$

Berat Molekul : 86.09 g/mol

Boiling Point : 72.2°C (162°F)

Melting Point : -93.2°C (-135.8°F)

Flash Point : -8°C

Ignition Temperature : 25°C

Specific Gravity : 0.9317

Vapor Pressure : 83 mm of Hg (pada 20°C)

Viskositas larutan : 23,40 cp

2.3 Pengendalian Kualitas

Pengendalian kualitas (*Quality Control*) pada pabrik *Vinyl Chloride Monomer* menjadi *Polivinyl Chloride* meliputi pengendalian kualitas bahan baku dan produk, pengendalian kualitas proses.

2.3.1 Pengendalian Kualitas Bahan Baku dan Produk

Pengendalian kualitas dari bahan baku yaitu untuk mengetahui sejauh mana kualitas bahan baku yang digunakan, apakah sudah sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan untuk proses atau belum. Maka dari itu sebelum dilakukan proses produksi, dilakukan dengan pengujian terhadap kualitas bahan baku yang berupa VCM dan bahan-bahan pembantu lainnya seperti *dilaouryl peroxide*, *diethylhexyl peroxydicarboante*, *citrid acid*, *Sodium Nitrite* dengan tujuan agar bahan yang digunakan dapat diproses dengan baik didalam pabrik.

Sedangkan untuk memperoleh mutu produk yang standar diperlukan bahan yang berkualitas, dan mendapatkan pengawasan serta pengendalian terhadap proses yang ada di proses dengan cara *system control* sehingga akan mendapatkan produk yang berkualitas dan langsung dapat dipasarkan. Untuk mendapatkan atau mengetahui produk yang dihasilkan sesuai dengan standar yang ada, maka dibutuhkan pengujian pada kualitas bahan baku maupun produk. Pengujian yang dilakukan meliputi uji volatilitas, kemurnian produk, viskositas, densitas, dan komposisi komponen produk. Pada setiap bahan baku dan produk adanya bahaya pada masing-masing bahan dan produk.

2.3.2 Pengendalian Kualitas Bahan Baku

Pengendalian terhadap bahan baku dilakukan sebelum proses produksi untuk menjaga kualitas bahan baku yang diperoleh agar sesuai dengan spesifikasi yang diharapkan. Adapun parameter yang diukur adalah kemurnian bahan baku, kandungan air, dan zat pengotornya. Disimpan pada tangki penyimpanan dalam keadaan sejuk. Dijaga agar tangki penyimpanan tertutup rapat. Hindari semua sumber api (nyala api atau percikan api) dan panas. Kemudian disimpan pada tangki yang tahan korosi.

2.3.3 Pengendalian Kualitas Proses

Secara umum, suatu proses terdiri dari rangkaian peralatan dan bahan yang dihubungkan pada beberapa urutan operasi pabrik. Sebagai contoh proses pengendalian level cairan di dalam suatu tangki yang dipengaruhi oleh aliran cairan masuk dan keluar dari tangki, tinggi tangki, serta *inlet* dan *outlet* perpipaan. Setiap proses akan melibatkan banyak variabel dinamik dan mungkin diinginkan untuk mengendalikan semuanya dengan rangkaian peralatan.

Elemen pengendali pada rangkaian pengendalian adalah perangkat yang memberikan pengaruh langsung pada rangkaian proses di pabrik. Elemen pengendalian akhir menerima *input* dari pengendali dan mengubahnya menjadi operasi yang sesuai dengan proses yang ada. Pada kebanyakan kasus, elemen pengendalian akhir ini berupa katup pengendali yang dapat menyesuaikan aliran fluida pada suatu proses yang akan membuka dan menutup dan mengalirkan secara bergantian.

Tujuan perancangan sistem pengendalian dari pabrik pembuatan polyvinyl chloride adalah demi keamanan operasi pabrik yang mencakup:

- a. Mempertahankan variabel-variabel proses seperti temperatur dan tekanan tetap berada dalam rentang operasi yang aman dengan harga toleransi yang kecil.
- b. Mengontrol setiap penyimpangan operasi agar tidak terjadi kecelakaan kerja maupun kerusakan pada alat proses.
- c. Mendeteksi situasi berbahaya kemungkinan terjadinya kebocoran alat, karena beberapa zat yang digunakan pada pabrik pembuatan polyvinyl chloride ini berbahaya bagi manusia. Pendeteksian dilakukan dengan menyediakan *alarm* dan sistem penghentian operasi secara otomatis (*automatic shut down systems*).

Alat-alat kontrol yang diperlukan pada reaktor adalah:

- *Pressure Controller*

Alat ini digunakan untuk mengatur tekanan di dalam reaktor dengan mengubah-ubah arus masuk reaktor.

- *Temperature Controller*

Alat kontrol ini digunakan untuk memantau suhu reaksi di dalam reaktor.

Reaksi bersifat eksotermis sehingga dengan alat ini dapat diketahui jumlah pendingin yang diperlukan untuk mencapai suhu yang diinginkan.

Temperature controller ini dihubungkan dengan *valve* aliran pendingin masuk.

Titik pengukuran disebar di beberapa titik pada ketinggian berbeda. Hal ini dikarenakan suhu di dalam reaktor tidak seragam. Jika ketidakseragaman tersebut berada dalam *range set point* yang telah ditentukan oleh *controller*

maka proses dianggap normal. Namun apabila banyak titik yang melaporkan deviasi yang cukup besar dari *set point*, maka perlu dilakukan tindakan.

- *Pressure Relief valve*

Pressure Relief valve digunakan untuk mengantisipasi bila terjadi *overpressure* dalam reaktor. *Relief valve* yang dipakai adalah jenis *sculpture operated* karena uap hasil reaktor berupa campuran uap akrolein, asam akrilat, asam asetat, dan air yang bersifat korosif. Ketika terjadi *over pressure* maka cakram akan terdesak dan patah, lalu gas dalam reaktor akan keluar sehingga tekanan turun.

- Isolator

Reaktor bekerja pada suhu tinggi sehingga dinding luar reaktor dilengkapi dengan isolator untuk melindungi pekerja atau operator dari bahaya panas dan luka bakar.

- Sensor

Digunakan untuk identifikasi variabel-variabel proses. Alat yang digunakan manometer untuk sensor aliran fluida, tekanan dan level, *termocouple* untuk sensor suhu.

- *Actuator*

Digunakan untuk *manipulate* agar variabelnya sama dengan variabel *controller*.

Alat yang digunakan *automatic control valve* dan *manual hand valve*.

Jenis aliran dalam sistem kontrol :

- a. Aliran *pneumatis* (aliran udara tekan) digunakan untuk valve dari *controller* ke *actuator*.
- b. Aliran *electric* (aliran listrik) digunakan untuk suhu dari sensor ke *controller*.
- c. Aliran mekanik (aliran gerakan/perpindahan level) digunakan untuk *flow* dari sensor ke *controller*.

2.3.4 Pengendalian Kualitas Produk

Pengendalian terhadap produk disimpan pada tangki penyimpanan dalam keadaan sejuk. Jaga agar tangki penyimpanan tertutup rapat. Hindari semua sumber api (nyala api atau percikan api) dan panas. Disimpan pada tangki yang tahan korosi. Sehingga produk tetap sesuai kondisinya dengan spesifikasi pasar yang diharapkan.

Jika pengendalian proses dilakukan terhadap kerja pada suatu harga tertentu supaya dihasilkan produk yang memenuhi standar, maka pengendalian mutu dilakukan untuk mengetahui apakah bahan baku dan produk telah sesuai dengan spesifikasi. Setelah perencanaan produksi disusun dan proses produksi dijalankan perlu adanya pengawasan dan pengendalian produksi agar proses berjalan dengan baik.

Kegiatan proses produksi diharapkan menghasilkan produk yang mutunya sesuai dengan standard dan jumlah produksi yang sesuai dengan rencana serta waktu yang tepat sesuai jadwal. Penyimpangan kualitas terjadi karena mutu bahan baku tidak baik, kesalahan operasi dan kerusakan alat. Penyimpangan dapat diketahui dari hasil monitor atau analisa pada bagian Laboratorium Pemeriksaan.

